

Composition of heat-shrinking polymeric plastic for the production of heat-shrinking products, and articles produced therefrom

Patent Number: DE3632606

Publication date: 1987-04-02

Inventor(s):

Applicant(s): DSG SCHRUMPF SCHLAUCH GMBH (DE)

Requested

Patent: ☐ DE3632606

Application

Number: DE19863632606 19860925

Priority Number

(s): DE19863632606 19860925; DE19853534441 19850927

IPC Classification: C08K3/00; C08K9/00; C08J5/18; C08J3/24; B32B27/08; H02G15/18; B65D65/38; C08K3/22; C08K3/26; C08K3/34; H02B1/20

EC Classification: B29C61/00B, C08K3/22, C08K3/26, C08K3/34B

Equivalents:

Abstract

A heat-shrinking polymeric composition contains an inorganic filler. This filler gives a substrate of polymeric plastic to which a durable writing or printing ink mark can be applied. The composition can then be employed, in particular, for the production of heat-shrinking tubes, for example as cable marks. The filler preferably comprises chalk, lime or clay types, aluminium hydroxide, hydrogenated forms thereof, and double salts, either alone or mixed. Other additives, such as flameproofing agents and stabilisers, can be admixed with the composition.

Data supplied from the esp@cenet database - I2**BEST AVAILABLE COPY**

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3632606 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 32 606.2
㉑ Anmeldetag: 25. 9. 86
㉒ Offenlegungstag: 2. 4. 87

⑤ Int. Cl. 4:
C 08 K 3/00
C 08 K 9/00
C 08 J 5/18
C 08 J 3/24
B 32 B 27/08
H 02 G 15/18
B 65 D 65/38

Behördeneigenthum

DE 3632606 A1

⑥ // C08K 3/22,3/26,3/34,H02B 1/20

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
27.09.85 DE 35 34 441.5

⑦① Anmelder:
DSG Schrumpfschlauch GmbH, 5309 Meckenheim,
DE

⑦④ Vertreter:
Schwarz, K., Dipl.-Ing., PAT.-ANW., 5300 Bonn

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤④ **Zusammensetzung von wärmeschrumpfendem polymeren Kunststoff zur Herstellung wärmeschrumpfender Erzeugnisse sowie daraus hergestellter Artikel**

Eine wärmeschrumpfende polymerische Zusammensetzung enthält einen anorganischen Füllstoff. Dieser Füllstoff führt zu einem Substrat aus polymerem Kunststoff, auf dem eine haltbare Tinten- oder Druckfarbenmarkierung angebracht werden kann. Die Zusammensetzung kann dann insbesondere zur Herstellung von wärmeschrumpfenden Schläuchen eingesetzt werden, z. B. als Kabelmarkierungen. Der Füllstoff besteht vorzugsweise aus Kreide, Kalk- oder Tonarten, Aluminium-Hydroxid, deren hydrierten Formen und Doppelsalzen, entweder allein oder gemischt. Andere Zusatzstoffe, wie Flammschutzmittel und Stabilisierer, können der Zusammensetzung beigemischt werden.

DE 3632606 A1

Patentansprüche

1. Zusammensetzung von wärmeschrumpfendem polymeren Kunststoff, gekennzeichnet durch einen anorganischen Füllstoff, der ein Trägermaterial ermöglicht, auf das eine dauerhafte Farbmarkierung aufgetragen werden kann.
2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff aus Kalk-, Tohart-, Aluminium-Hydroxid, ihren hydrierten Formen und Doppelsalzen, entweder allein oder gemischt, besteht.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff Calciumcarbonat, Aluminium-Silikat oder ein anderes Tonmineral ist mit einer Oberfläche von mindestens $1 \text{ m}^2/\text{g}$ bis zu $300 \text{ m}^2/\text{g}$, vorzugsweise mit einer Oberfläche von $1 \text{ m}^2/\text{g}$ bis zu $100 \text{ m}^2/\text{g}$, insbesondere $2 \text{ m}^2/\text{g}$ bis $40 \text{ m}^2/\text{g}$, und speziell $4 \text{ m}^2/\text{g}$ bis $16 \text{ m}^2/\text{g}$, gemessen nach der BET-Methode.
4. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Zusammensetzung enthaltene Füllstoffmenge im Bereich von 5 bis 60%, vorzugsweise 10 bis 50%, insbesondere von 15 bis 40%, bezogen auf das Gewicht der Zusammensetzung, liegt.
5. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Zusammensetzung enthaltene Füllstoffmenge im Bereich von 15 bis 60%, vorzugsweise 40 bis 60%, bezogen auf das Gewicht der Zusammensetzung, liegt.
6. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der anorganische Füllstoff mit einem oder mehreren Beschichtungsmitteln, wie reaktionsfähigen Säurederivaten, Stearinsäure und Haftmitteln, wie Silane oder Titanate oder andere organische Silicon- und Titan-Derivate, vorbeschichtet worden ist.
7. Zusammensetzung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendete Vorbeschichtungsreagenzmenge im Bereich von 0,1 bis 15 Gew.%, vorzugsweise von 1 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Füllstoffgewicht, liegt.
8. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die polymerischen Zusammensetzungen vernetzte oder unvernetzte thermoplastische oder elastomerische substituierte oder nichtsubstituierte Polyalkan- oder Alken-Kopolymere, wie Alken/Alken-Kopolymere, Vinylester-Homopolymere oder -Kopolymere und (Meth)acrylat-Homo- oder -Kopolymere, enthalten.
9. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer in einem anderen Polymere enthaltenden Mischsystem verwendet wird.
10. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymer-Zusammensetzung auch andere Zusätze enthält, wie organische halogenhaltige oder anorganische Flammenhemmer oder organische Phosphorverbindungen, Antikriechspurmittel, Hochspannungs-Erosionshemmer, Stabilisatoren, wie z. B. Antioxidantien und Ultraviolett-Stabilisatoren, Füllstoffe, Pigmente, Farbstoffe und dergleichen.
11. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer derart gut vernetzt ist, daß der Gel-Gehalt der vernetzten Zusammensetzung mindestens 10%, oder vorzugsweise mindestens 20%, z. B. wenigstens 30% oder wenigstens 40%, beträgt.
12. Zusammensetzung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die polymerischen Bestandteile der Zusammensetzung entweder durch Hinzufügen eines Vernetzungsmittels oder durch hochenergetische Strahlung vernetzt wurden.
13. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die vernetzte Form für die Erzeugung von Artikeln, die ihre Dimensionen wiedergewinnen, bestimmt ist.
14. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer Schichtstruktur besteht, bei der andere polymerische Lagen, deren Funktion von der Markierungs-Haltefunktion abweicht, z. B. mit Hafteigenschaften oder stark flammenhemmend, mit der vorgenannten Zusammensetzung verbunden sind.
15. Artikel, der seine Dimensionen wiedererlangen kann und eine Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 enthält, dadurch gekennzeichnet, daß er für Markierungsmuffen oder zur Beschichtung und/oder Abdichtung von Spleißungen und Endungen bei elektrischen Leitern in Versorgungssystemen eingesetzt wird, z. B. bei Gas- oder Wasserleitungen, Fernheizungssystemen, Lüftungs- und Heizungsrohrsystemen und Leitungen oder Röhren für Haushalts- oder Industrieabwässer, wobei die Zusammensetzung idealerweise flammenhemmende Eigenschaften besitzt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung von wärmeschrumpfendem polymeren Kunststoff zur Herstellung wärmeschrumpfender Erzeugnisse, insbesondere Schrumpfschläuche, und bezieht sich ferner auf daraus hergestellte Artikel, wie z. B. Kabelmarkierungen.

Es ist z. B. möglich, mit einer einen Stempel aufweisenden Beschriftungseinrichtung Schrumpfschläuche mit entsprechenden Schlauchmarkierungen zu versehen, den Schlauch in der gewünschten Länge abzuschneiden und auf ein Kabel aufzuschrumpfen.

Es ist auch wünschenswert, Markierungen auf solchem Schlauchmaterial aufzubringen, wenn es auf einem Trägerblatt befestigt ist, das in eine Schreibmaschine eingeführt werden kann, um mit Hilfe der Schreibmaschine auf dem Schlauch Aufdrucke anzubringen. Bei vorhandenen Arten von Schläuchen ist es jedoch schwierig, einen geeigneten Aufdruck auf dem Schlauch zu erzielen, wenn das Schlauchmaterial hart und abriebfest ist.

Dabei ist es besonders wichtig, daß zum leichteren Markieren mit Hilfe eines Druckers, z. B. einer Schreibmaschine, der Schlauch sich vollständig flachlegen läßt ohne vorzeitige Rückformung. Eine solche Anwendung ist in

der GB-PS 20 71 010 beschrieben.

Es ist jedoch schwierig, einen passenden und dauerhaften Aufdruck auf dem Schlauch anzubringen, der beim Gebrauch nicht verwischt.

Bei der Erfindung handelt es sich dementsprechend um Methoden zum Aufbringen von dauerhaften Aufdrucken auf Schrumpfschläuchen, die beispielsweise als Kabelmarkierungen verwendet werden sollen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zusammensetzung von wärmeschrumpfendem polymeren Kunststoff zu schaffen, mit der es in einfacher Weise möglich ist, einen Schrumpfschlauch herzustellen, der mit einem klaren und dauerhaften Aufdruck versehen werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst, während in den Ansprüchen 2 bis 14 besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gekennzeichnet sind und sich der Anspruch 15 auf einen Artikel bezieht, der seine Dimensionen wiedererlangen kann.

Die Erfindung liefert eine polymerische Zusammensetzung mit einem anorganischen Füllstoff, wodurch ein Substrat entsteht, das den Einsatz einer haltbaren Farb- bzw. Tintenmarkierung ermöglicht.

Die einzelnen Füllstoffe, die in den Verbindungen der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, haben die Fähigkeit, Markierungsfarben zu absorbieren. Zu den besonders wichtigen Füllstoffen gehören Kreiden, Arten von Ton und Mineralien, insbesondere Metallsalze, wie Oxide, Carbonate, Hydroxide und ihre hydratischen Formen und Doppelsalze. Falls erwünscht, können auch Mischungen dieser Füllstoffe verwendet werden.

Vorzugsweise wird als Füllstoff Calciumcarbonat, Aluminiumsilikat oder eine andere Tonart mit einer Oberfläche von mindestens $1 \text{ m}^2/\text{g}$ bis zu $300 \text{ m}^2/\text{g}$ verwendet, oder besser mit einer Oberfläche von $1 \text{ m}^2/\text{g}$ bis zu $100 \text{ m}^2/\text{g}$, bzw. noch besser $2 \text{ m}^2/\text{g}$ bis $40 \text{ m}^2/\text{g}$ oder am besten $4 \text{ m}^2/\text{g}$ bis $16 \text{ m}^2/\text{g}$, nach der BET-Methode gemessen.

Die in den Zusammensetzungen der Erfindung enthaltene Füllstoffmenge hängt u. a., von der Art des Füllstoffes ab, obgleich im allgemeinen Mengen im Bereich von 5 bis 60%, oder besser von 10 bis 50%, insbesondere von 15 bis 40%, oder von 15 bis 60%, vorzugsweise 40 bis 60%, bezogen auf das Gewicht der Zusammensetzung, vorzuziehen sind.

Es wurde auch festgestellt, daß weitere Verbesserungen der mechanischen Eigenschaften der Polymer-Zusammensetzung, besonders zum Flachdrücken des Schlauches, durch Überziehen eines Teils des/anorganischen Füllstoffes/Füllstoffe erreicht werden kann. Als Reagentien können beispielsweise für den Überzug der Füllstoffoberfläche Säuren, sowohl organische als auch anorganische, und reaktionsfähige Säurederivate, z. B. Stearinsäure, Ester, saure Halide und Anhydride und Haftmittel, wie Titanate und Silane oder andere organische Silicon- und Titan-Derivate, erwähnt werden.

Unter bestimmten Bedingungen können verschiedene erwünschte Eigenschaften durch den Einsatz einer Vielzahl von Vorbeschichtungsreagentien optimiert werden.

Die vorzugsweise zu verwendende Menge des/der Vorbeschichtungsreagenzen/-reagentien liegt im Bereich von 0,1 bis 15 Gew.%, oder besser von 1 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Füllstoffgewicht.

Polymer-Zusammensetzungen, bei denen festgestellt wurde, daß ein anorganischer Füllstoff die Haltbarkeit der Farbaufdrucke verbessert, sind u. a. vernetzte und nicht vernetzte thermoplastische oder elastomerische, substituierte oder nicht substituierte Polyalkan- oder Alken-Kopolymere, wie Alken/Alken-Kopolymere, Vinyl-ester-Homopolymere oder -Kopolymere sowie (Meth)acrylat-Homopolymere oder -Kopolymere. Der Begriff "Kopolymer" wird hier im weitesten Sinne verwendet und bezeichnet Polymere, die wenigstens zwei verschiedene Monomerarten enthalten, einschließlich Terpolymere und dergleichen. Zu den nicht substituierten Polyalkanen und Alken-Kopolymeren, die von Interesse sind, zählen Polyethylen und Alken/Alken-Kopolymere sowie Ethylen/Alken-Kopolymere.

Diese Polymere können auch als andere Polymere enthaltendes Mischsystem verwendet werden.

Die Polymer-Zusammensetzung kann auch andere Zusätze, wie organische halogen-enthaltende oder anorganische Flammenhemmer oder organische Phosphorverbindungen, Anti-Kriechspurmittel, Hochspannungs-Erosionshemmer, Stabilisatoren, z. B. Antioxidantien und Ultraviolett-Stabilisatoren, Füllstoffe, Pigmente, Farbstoffe und dergleichen, enthalten.

Im allgemeinen soll die Zusammensetzung nach Möglichkeit wenig oder gar kein Halogen enthalten, z. B. weniger als 15 Gew.%, bezogen auf die Zusammensetzung oder besser noch weniger als 10 Gew.% bzw. am besten weniger als 5 Gew.% Halogenatome.

Für die meisten Anwendungen sollten die Zusammensetzungen der Erfindung gut vernetzt sein.

Der Vernetzungsgrad der Zusammensetzungen kann mit Hilfe des Gel-Inhalts (ANSI/ASTM D2765-68) der Polymer-Zusammensetzung ausgedrückt werden, das heißt ohne die eventuell vorhandenen nicht polymerischen Zusatzstoffe. Nach Möglichkeit sollte der Gel-Gehalt der vernetzten Zusammensetzung mindestens 10%, oder besser wenigstens 20%, das heißt noch besser wenigstens 30% oder am besten wenigstens 40% betragen.

Auf Wunsch können die Polymer-Bestandteile der Zusammensetzung entweder durch Anwendung eines Vernetzungsmittels oder durch hochenergetische Strahlung vernetzt werden.

Die Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung sind außerdem in der vernetzten Form besonders zur Herstellung von Artikeln geeignet, die ihre Form wiedererlangen.

Solche dimensional wiederherstellbaren Artikel können als Markierungsmuffen zur Beschichtung und/oder Abdichtung von Spleißungen und Endungen bei elektrischen Leitern in Versorgungssystemen verwendet werden, z. B. bei Gas- oder Wasserleitungen, Fernheizungssystemen, Lüftungs- und Heizungsröhrensystemen und Leitungen oder Röhren für Haushalts- oder Industrieabwässer.

Die Druckfarbe oder Markierungstinte kann mit Hilfe einer Schreibmaschine leicht vom Farbband auf den Schlauch aufgebracht werden.

Die Erfindung kann in verschiedener Weise ausgeführt werden, und bevorzugte Versionen werden nun an

Hand der folgenden Beispiele beschrieben werden.

Beispiel 1

Es wird eine Mischung von 40% eines pulverförmigen oder körnigen Polyethylens gebildet, wobei 30% Ethylenvinylacetat und 30% Pulverkreide als Füllstoff verwendet werden. Die in einem Innenmischer hergestellte Mischung wird auf eine Temperatur von 150° bis 180°C erhitzt, zu einem Zwei-Walzenwerk gebracht und dann granuliert. Die so entstandenen Vorformlinge werden nun zu einem Schlauch extrudiert wobei der Schlauch bestrahlt wird, um einen Gel-Gehalt von mindestens 40% zu erreichen; dann wird der Schlauch aufgeweitet.

Anschließend wird der Schlauch flachgedrückt. In dieser Form wird er mit Hilfe eines Druckklebers auf ein Trägerblatt aufgetragen, das um eine Schreibmaschinenwalze geführt werden kann. Ist der Schlauch auf der Walze in die richtige Position gebracht, so können auf ihn durch Betätigen der Schreibmaschinentasten codierte Markierungen aufgebracht werden. Der Flachschauch wird dann vom Trägerblatt getrennt und auf die erforderliche Länge zugeschnitten, über ein Kabel gezogen und erhitzt, um ihn fest auf das Kabel aufzuschrumpfen.

Prüfmethode

BS 2G 198/1982, Teil 2: "Elektrokabelhülsen für Flugzeuge und Geräte, Flüssigkeitsfestigkeit nach Tabelle 7, Flüssigkeiten a, b, f, und Tests nach Satz 11.4."

Ergebnisse

Flüssigkeiten

(a) Flugzeugkraftstoff: eine Mischung von 70% Iso-Oktan und 30 Vol.% Toluol	Test Bestanden
(b) Skydrol 500 B-4 — synthetisches Hydrauliköl auf Phosphatesterbasis. AFS Nr. 1559	Test Bestanden
(c) Kälfröst ABC DTD 900/4907 — Enteisungsflüssigkeit	Test Bestanden

Beispiel 2

Zusammensetzungen, die in den nachstehenden Tabellen 1 und 2 unter "Teile auf hundert Teile Kunststoff" phr bzw. PHR (parts per hundred resin) aufgeführt sind, wurden auf einer Zwei-Walzen-Labormühle aufbereitet, auf eine Temperatur von 120 bis 140°C erhitzt und bei 170°C zu Testplatten mit einer Dicke von 0,75 mm geformt. Die Testplatten wurden dann mit einer Gesamtdosis von 10 Mrad \pm 0,5 Mrad vernetzt. Die Zusammensetzung jeder eingesetzten Rezeptur bzw. jedes Ansatzes ist in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt, wo auch der genaue Anteil der Bestandteile gezeigt wird. In Tabelle 1 war der eingesetzte Kunststoff eine LDPE/EVA-Mischung (LDPE mit MFI = 1,9; EVA \approx 20% VA, mit MFI = 2,0).

Von der Platte wurden Stücke abgetrennt und auf das Doppelte ihrer ursprünglichen Länge expandiert für alle Beispiele in den Tabellen 1 und 2, ausgenommen die Beispiele A, B, H, K und L in Tabelle 2, die auf 3 : 1 expandiert wurden. Alle Proben wurden dann auf einer Schreibmaschine markiert unter Verwendung eines mit Druckfarbe bzw. Tinte imprägnierten Textil-Farbbandes der Qualität T3 oder Multistrike-Band. Die Proben wurden dann in einem Ofen bei 120°C geschrumpft und gemäß BS 2G 198/1982 Teil 2 zum Eintauchen in Skydrol 500-B4 geprüft. Dieser Test legt fest, daß beschriftete Muster für eine Dauer von 24 Stunden bei 70°C in Skydrol eingetaucht werden und bei ebenfalls 70°C über 12 Stunden abtropfen und getrocknet werden, wobei die Markierung nach 25-maligem Abreiben mit einem weichen Tuch noch lesbar sein soll.

Skydrol ist allgemein bekannt als die wirkungsvollste Flüssigkeit zum Entfernen von Markierungen, die in Tabelle 7 von BS 2G 198/Teil 2 angegeben ist. Zahlreiche Proben, die diesen Test nicht bestanden haben, bestanden jedoch den Test mit anderen Flüssigkeiten von Tabelle 7, z. B. Flugzeugkraftstoff, eine Mischung von 70% Iso-Oktan und 30 Vol.% Toluol. Zum Vergleich wurden vernetzte Muster, die nicht expandiert worden waren, ähnlich markiert und auf die Beständigkeit der Markierung in Skydrol hin getestet. In keinem Falle war die Beschriftung beständig.

Die beste Haltbarkeit einer Markierung wurde bei den Proben A und L von Tabelle 2 festgestellt, jedoch muß dies wegen des elastomerischen Charakters des Basiskunststoffes nicht bedeuten, daß dies der beste wärme-schrumpfende Markierer wäre. Auch wegen einer offensichtlichen Wechselwirkung während der Verarbeitung zwischen einigen Füllstoffen und dem EVA mit 40% wt VA ist dieser Basiskunststoff nicht immer der am besten geeignete. Die Probe A in Tabelle 1 bei 100 phr Calciumcarbonat wird als die beste Basisrezeptur für wärme-schrumpfende Muffen mit hervorragenden Eigenschaften in bezug auf die Markierungsbeständigkeit angesehen.

Tabelle 1

Probe	Oberflächen- bereich m ² /g	Teilchen- größe µg	Beschichtung	Füllstoffanteil phr						
				10	20	50	75	100	125	150
A	9	<2	Stearate		F	P	P	P	P	P
B	9	<2	—		F	P	P	P	P	P
C	3	2.5	Stearate		F	P	P	P	P	P
D	3	2.5	—		F	P	P	P	P	P
E	3	2.5	Titanate 1%					P		
F	3	2.5	Titanate 5%					P		
G	3	2.5	Titanate 10%					P		
H	2	5	Stearate		F	F	F	P	P	P
I	2	5	—		F	P	P	P	P	P
J	<2	7	—		F	F	F	P	P	P
K	<1	15	—		F	F	F	F	P	P
L	<1	30	—		F	F	F	F	F	F
M	<1	60	—		F	F	F	F	B	B
N	<1	130	—		F	B	B	B	B	B
O	25	<1	—		P	P		P		
P	15	<1	—		F	F		P		
Q	7	0.5	—		F	F		F		
R	7	0.5	Stearate		F	F		F		
S	7	1.0	—		F	F		F		
T	4	1.4	—		F	F		F		
U	3.4	7	Stearate		F	F		F		
V	<4	18	—		F	F		F		
W	11	<2	—	P	P	P		P		P
X	5	<2	—	F	F	P		P		P
Y	30	15	—			F		F		F
Z	30	3	—			F		F		F

Füllstoffe

A—N Calciumcarbonat

O—V Aluminium-Trihydrat

W,X China-Clay (Kaolin)

Y,Z Magnesium-Hydroxid

Beständigkeit der Markierung nach Eintauchen in Skydrol entsprechend BS 2G 198

F = Test nicht bestanden

P = Test bestanden

B = beim Expandieren gebrochen

Tabelle 2

Probe	Füllstoff Type	PHR	Flammschutzmittel		EVA (% VA)		LPDE	PE/EVA
			Type	PHR	40	13		
A	Calcium Carbonate	150	None	—	P	P	P	P
B	Calcium Carbonate	75	ALTH	75	B	P	P	P
C	Calcium Carbonate	75	ALTH	25				P
D	Calcium Carbonate	75	ALTH	50				P
E	Calcium Carbonate	100	ALTH	25				P
F	Calcium Carbonate	100	ALTH	50				P
G	Calcium Carbonate	125	ALTH	25				P
H	Calcium Carbonate	75	Mg(OH) ₂	75	F	P	P	P
I	Calcium Carbonate	75	Mg(OH) ₂	25				P
J	Calcium Carbonate	75	Mg(OH) ₂	50				
K	Calcium Carbonate	75	FRMB	75	P	P	P	P
L	Calcium Carbonate	75)	None	—	F	P	P	P
	China clay	75)	None	—				

Calciumcarbonat Oberflächenbereich 9 m²/g unbeschichtetALTH Oberflächenbereich 25 m²/g unbeschichtetChina-Clay Oberflächenbereich 11 m²/g unbeschichtet

FRMB Blythe Flammschutz OE/X4195/190FR

PE/EVA wie in Tabelle 1 angewendet

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.